

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Sistem Hidrolik**

Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat inkompresibel. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

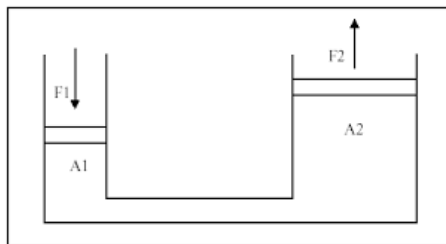
Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari awal yang dikeluarkan. Fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu ara horizontal maupun vertikal.(Dhimas a.p)

#### **2.2 Dasar-dasar Sistem Hidrolik**

Prinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari hukum Pascal, pada dasarnya menyatakan dalam suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekana dan jumlah aliran yang sama. Dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- Tidak punya bentuk yang tetap, selalu berubah sesuai dengan tempatnya.
- Tidak dapat dimampatkan.
- Meneruskan tekana ke semua ara dengan sama rata.

Gambar 1 memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Aplikasi beban  $F$  diletakkan di silinder kecil, tekanan  $P$  yang dihasilkan akan diteruskan ke silinder besar ( $P = F/A$ , beban dibagi luas penampang silinder) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan besar, atau  $F = P.A$ .



Gambar 1. Fluida dalam pipa menurut hukum *Pascal*

Gambar diatas sesuai denan hukum pascal, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots(1)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Sehingga diperoleh : } \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

$F_1$  = gaya masuk

$F_2$  = gaya keluar

$A_1$  = diameter pistone kecil

$A_2$  = diameter pistone besar

Persamaan diatas dapat diketahui berdasarkan  $F_2$  dipengaruhi oleh besar kecilnya luas penampang dari pistone A2 dan A1. Dalam sistem hidrolik, hal ini dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan fluida yang dihasilkan oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder kerja maju dan mundur maupun naik/turun sesuai letak dari silinder. Gaya yang dihasilkan silinder kerja hidrolik, lebih besar dari gaya dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya gaya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik. (Dhimas a.p)

### **2.3 Mesin Press Hidrolik**

Menurut (Putriningtyas et al, 2007) Mesin Press Hidrolik merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengambilan minyak nabati selain dengan menggunakan metode Ekstraksi Pelarut. Komponen utama pada Mesin Press Hidrolik ini adalah Dongkrak Hidrolik, dan didukung oleh komponen-komponen lain yaitu Tabung Pengepressan, plat penekan (Piston Pengepress), Handle, Frame dan tempat penampung minyak.

#### **1. Dongkrak Hidrolik**

Merupakan suatu alat utama yang digunakan pada Mesin Press Hidrolik untuk memberikan tekanan pada bahan melalui Piston Penekan.

#### **2. Tabung Pengepressan**

Merupakan bagian dari Mesin Press yang berfungsi untuk menampung bahan pada saat proses pengepressan yang berbentuk silinder dengan ketinggian tertentu dan dilengkapi dengan lubang lubang penyaring dengan diameter lubang  $\pm 3$  mm, pada sisi tabung bagian bawah maupun samping.

### **3. Plat Penekan (Piston Pengepress)**

Merupakan sumbat geser yang terpasang presisi di dalam tabung pengepressan. Plat penekan ini berfungsi untuk mengubah volume dari tabung pengepressan, menekan bahan di dalam tabung pengepressan ataupun kombinasi keduanya.

### **4. Handle ( Ulir )**

Merupakan bagian mesin press hidrolik yang digunakan untuk mengatur batas maksimal bawah atau membantu dalam mengepress bahan selain dengan hidrolik.

### **5. Tempat Penampung Minyak**

Merupakan tempat menampung minyak hasil pengepressan berbentuk loyang persegi dan dilengkapi dengan lubang sebagai tempat keluarnya minyak.

### **6. Power pack**

Merupakan bagian dari press hidrolik yang berfungsi sebagai pusat kontrol dari press hidrolik. Power pack dapat berfungsi untuk mengatur besarnya tekanan dan lama waktu pengepressan.

## **2.4 Minyak Nabati**

Minyak nabati merupakan minyak yang dihasilkan dari lemak tumbuh-tumbuhan. Minyak nabati dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan. Minyak nabati yang populer dikonsumsi manusia adalah hasil olahan dari ekstrak minyak yang berasal dari sawit, kelapa, kacang tanah, kedelai, jagung, bunga matahari dan lobak. (Ketaren, 1986)

Menurut Maesen dan Somaatmadja (1993) kandungan minyak yang terdapat pada biji kacang tanah adalah 44 . 56 %, menurut Adisarwanto (2005) kandungan minyak pada kedelai berkisar 20 % dan menurut Ketaren (1986) kandungan minyak pada jagung sekitar 30 %. Ada tiga metode perlakuan untuk memperoleh minyak dari suatu bahan, yaitu metode rendering, pengepresan mekanis dan metode ekstraksi. (Sawitri, 2016)

## 2.5 Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)



Gambar 2. kacang tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) adalah tanaman polong-polongan atau legum anggota suku Fabaceae yang dibudidayakan, serta menjadi kacang-kacangan kedua terpenting setelah kedelai di Indonesia. Tanaman yang berasal dari benua Amerika ini tumbuh secara perdu setinggi 30 hingga 50 cm (1 hingga 1½ kaki) dengan daun-daun kecil tersusun majemuk. Tanaman Kacang tanah bisa dimanfaatkan untuk makanan ternak, sedang bijinya dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati , minyak dan lain-lain. Kacang tanah kaya dengan lemak, mengandung protein yang tinggi, zat besi, vitamin E dan kalsium, vitamin

B kompleks dan Fosforus, vitamin A dan K, lesitin, kolin dan kalsium. Kandungan protein dalam kacang tanah adalah jauh lebih tinggi dari daging, telur dan kacang soya.

Klasifikasi tanaman kelapa sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Angiospermae  
 Class : Monokotil  
 Ordo : Arecales  
 Familia : Arecaceae  
 Genus : *Cocos*  
 Spesies : *Cocos Nucifera*

(Wikipedia, 2016)

## 2.6 Kegunaan Kacang Tanah

Kacang tanah kaya dengan lemak, mengandung protein yang tinggi, zat besi, vitamin E dan kalsium, vitamin B kompleks dan Fosforus, vitamin A dan K, lesitin, kolin dan kalsium. Kandungan protein dalam kacang tanah adalah jauh lebih tinggi dari daging, telur dan kacang soya. Mempunyai rasa yang manis dan banyak digunakan untuk membuat beraneka jenis kue.

Kacang tanah juga dikatakan mengandung bahan yang dapat membina ketahanan tubuh dalam mencegah beberapa penyakit. Mengonsumsi satu ons kacang tanah lima kali seminggu dilaporkan dapat mencegah penyakit jantung. Kacang tanah bekerja meningkatkan kemampuan pompa jantung dan menurunkan resiko penyakit jantung koroner. Memakan segenggam kacang

tanah setiap hari terutama pesakit kencing manis dapat membantu kekurangan zat.

Kacang tanah mengandung Omega 3 yang merupakan lemak tak jenuh ganda dan Omega 9 yang merupakan lemak tak jenuh tunggal. Dalam 1 ons kacang tanah terdapat 18 gram Omega 3 dan 17 gram Omega 9. Kacang tanah mengandung fitosterol yang justru dapat menurunkan kadar kolesterol dan level trigliserida, dengan cara menahan penyerapan kolesterol dari makanan yang disirkulasikan dalam darah dan mengurangi penyerapan kembali kolesterol dari hati, serta tetap menjaga HDL kolesterol. Kacang tanah juga mengandung arginin yang dapat merangsang tubuh untuk memproduksi nitrogen monoksida yang berfungsi untuk melawan bakteri tuberkulosis.

Kacang tanah dapat menghasilkan minyak sekitar 30%-60%. Minyak kacang tanah merupakan minyak nabati yang dipergunakan untuk minyak goreng, bahan dasar pembuatan margarine, mayonnaise, salad dressing dan mentega putih, dan mempunyai keunggulan bila dibandingkan dengan minyak jenis lainnya, karena dapat dipakai berulang-ulang untuk menggoreng bahan pangan. (*Emel Seran, 2010*)

## **2.7 Minyak Kacang Tanah**

Minyak kacang adalah bahan organik yang berasal dari kacang tanah, minyak ini memiliki aroma dan rasa dari kacang tanah. Minyak ini sering digunakan dalam Cina, Asia Selatan dan Asia Tenggara. Minyak kacang dihargai karena tinggi titik asap relatif terhadap banyak minyak goreng lainnya. Komponen utamanya adalah asam lemak, asam oleat (46,8% sebagai

olein), asam linoleat (33,4% sebagai linolein), dan asam palmitat (10,0% sebagai palmitin) . Minyak juga berisi beberapa asam stearat, asam arakidonat, asam behenat, asam lignoserat dan asam lemak lainnya.

Pada sebuah pameran di Paris tahun 1900 , Perusahaan Otto, atas permintaan Pemerintah Perancis, menunjukkan bahwa minyak kacang dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar untuk mesin diesel. Minyak kacang dicampur dengan minyak almon juga dapat digunakan sebagai bahan utama pembersih telinga. Minyak kacang ini paling sering digunakan ketika menggoreng makanan, khususnya kentang goreng dan ayam. Minyak yang telah dimurnikan (refinary) dapat bermanfaat untuk menghilangkan sifat alergen pada kacang bagi orang yang sensitif terhadap kacang tetapi minyak yang dipres dingin kacang tidak dapat menghapus alergen dan dapat sangat berbahaya bagi individu yang alergi kacang. Namun, mungkin akan bijaksana bagi orang yang alergi kacang untuk tidak menggunakannya sama sekali. Minyak kacang tanah juga dapat digunakan untuk membuat sabun dalam proses yang disebut saponifikasi. Sabun yang dihasilkan lembut dan stabil.

Menurut data USDA , 100 g minyak kacang mengandung 17.7 g lemak jenuh, 48.3 g of lemak tak jenuh tunggal, dan 33.4 g lemak tak jenuh ganda



Tabel 1. Komposisi Asam Lemak Minyak Kacang Tanah

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh :		
Asam Miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	0 . 0,4
Asam Palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	6,3 . 11,4
Asam Stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	2,8 . 4,9
Asam Behenat	$C_{21}H_{43}COOH$	5,9 . 7,3
Asam Arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	2,3 . 3,0
Asam Lemak Tidak Jenuh :		
Asam Oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	42,3 . 61,1
Asam Linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	21,5 . 33,3

(Laras, 2009)

Tabel 2. Standar Mutu Minyak Kacang Tanah Berdasarkan SNI 01-2902-1992

No	Karakteristik	Syarat Mutu
1	Kadar air (%)	Maks 0,5
2	Kadar Kotoran (%)	Maks 0,05
3	Bilangan Peroksida (mg Oksigen/g contoh)	Maks 5
4	Asam Lemak Bebas	Maks 5
5	Warna, bau, aroma	Normal

Tabel 3. Sifat Fisika dan Kimia Minyak Kacang Tanah

SIFAT	KISARAN
Bilangan asam	0,08 . 0,6
Bilangan Penyabunan	188,0 . 195,0
Bilangan Iod	84,0 . 102,0
Bilangan Hidroksil	2,5 . 9,5
Bilangan Reichert Meissi	0,2 . 1,0
Bilangan Polenske	0,2 . 0,7
Bilangan Thioanogen	67,0 . 73,0
Indeks bias $n_D^{40^\circ\text{C}}$	1,4605 . 1,4645
Bobot Jenis $15/15^\circ\text{C}$	-
Bobot Jenis $25/25^\circ\text{C}$	0,91 . 0,0915
Zat tak tersabunkan	0,2 . 0,8

## 2.8 Proses Pengambilan Minyak

Menurut Ketaren (1986), ekstraksi adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Adapun cara ekstraksi ini bermacam-macam, yaitu rendering (*dry rendering* dan *wet rendering*), *mechanical expression*, dan *solvent extraction*.

### 2.8.1 Rendering

*Rendering* merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Pada semua cara rendering, penggunaan panas adalah suatu hal yang spesifik, yang bertujuan untuk mengumpulkan protein pada dinding sel bahan dan untuk

memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak atau lemak yang terkandung di dalamnya.

- *Wet Rendering*

*Wet rendering* adalah proses rendering dengan penambahan sejumlah air selama berlangsungnya proses tersebut. Cara ini dikerjakan pada ketel yang terbuka atau tertutup dengan menggunakan temperatur yang tinggi serta tekanan 40 sampai 60 pound tekanan uap (40-60 psi). Peralatan yang digunakan adalah *autoclave* atau *digester*. Air dan bahan yang akan diekstraksi dimasukkan ke dalam *digester* dengan tekanan uap air sekitar 40 sampai 60 pound selama 4-6 jam (Ketaren, 1986).

- *Dry Rendering*

*Dry rendering* adalah cara rendering tanpa penambahan air selama proses berlangsung. *Dry rendering* dilakukan dalam ketel yang terbuka dan dilengkapi dengan steam jacket serta alat pengaduk (*agitator*) (Ketaren, 1986).

## **2.8.2 Mechanical Expression (Pengepresan Mekanis)**

Pengepresan mekanis merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak, terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70%). Pada pengepresan mekanis ini diperlukan perlakuan pendahuluan sebelum minyak atau lemak dipisahkan dari bijinya. Perlakuan pendahuluan tersebut mencakup pembuatan serpih, perajangan dan penggilingan serta *tempering* atau pemasakan.

- Pengepresan hidrolik (Hydraulic Pressing)

Pada cara *hydraulic pressing*, bahan dipres dengan tekanan sekitar 150kg/cm<sup>2</sup>. Banyaknya minyak atau lemak yang dapat diekstraksi tergantung dari lamanya pengepresan, tekanan yang dipergunakan, serta kandungan minyak dalam bahan asal, sedangkan banyaknya minyak yang tersisa pada bungkil bervariasi sekitar 4-6%, tergantung dari lamanya bungkil ditekan di bawah tekanan hidrolik.

- Pengepresan Berulir (Screw Pressing)

Cara *screw pressing* memerlukan perlakuan pendahuluan yang terdiri dari proses pemasakan atau tempering. Proses pemasakan berlangsung pada temperatur 240°F dengan tekanan sekitar 232,4kg/cm<sup>2</sup>. Cara lain untuk mengekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak adalah gabungan dari proses *wet rendering* dengan pengepresan secara mekanik atau dengan sentrifusi (Ketaren, 1986).

### 2.8.3 Solvent Extraction

Cara ekstraksi ini dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut dan digunakan untuk bahan yang kandungan minyaknya rendah. Lemak dalam bahan dilarutkan dengan pelarut. Tetapi cara ini kurang efektif, karena pelarut mahal dan lemak yang diperoleh harus dipisahkan dari pelarutnya dengan cara diuapkan.

Selain itu, ampasnya harus dipisahkan dari pelarut yang tertahan, sebelum dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak (Winarno, 1991).

## 2.9 Analisa Pengujian Produk

### 2.9.1 Angka Asam

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau lemak. Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam makin rendah kualitasnya ( Resmi, 2012). Angka asam dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Angka Asam} = \frac{\text{Volume NaOH} \times \text{Normalitas NaOH} \times 56,1}{\text{Berat Sampel}} + \dots$$

### 2.9.2 Angka Penyabunan

Angka penyabunan atau bilangan penyabunan dinyatakan sebagai banyaknya (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram lemak atau minyak. Angka penyabunan dapat digunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul besar mempunyai angka penyabunan relatif kecil (Resmi, 2012). Angka penyabunan dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Angka Penyabunan} = \frac{28,05 \times \text{Volume NaOH} \times \text{Normalitas NaOH} - \text{Volume Blanko} \times \text{Normalitas NaOH}}{\text{Berat Sampel}} \times 1000$$

### 2.9.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui warna, bau dan rasa minyak yang dihasilkan.